

Для тестирования данных гелей специалистами АО «Белкам-нефть» была спроектирована установка типа ячейки Хеле-Шоу, с помощью которой можно моделировать некоторые пластовые условия в лаборатории. При этом имеется возможность наблюдения через стекло за гидродинамикой процесса. В ходе эксплуатации данной модели были найдены фильтрационные и другие параметры для расчетов, а также определен общий расход жидкости, добытой при закачке гелеобразной системы в имитируемый пласт. На основании литературных и полученных нами данных, а также параметров пласта подобраны составы полимерно-гелевых систем; произведен расчет минимальных радиусов гелевого экрана и минимальных объемов композиций для закачивания, необходимых для формирования гелевого экрана.

### **МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА ЭПОКСИДНОЙ СМОЛОЙ В ВОДНОЙ ДИСПЕРСИИ**

*Бекетова А.И., Сафронов А.П., Бекетов И.В., Мансуров Р.Р.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Микрокапсулирование представляет собой процесс заключения микроскопических частиц вещества различного агрегатного состояния в защитную оболочку пленкообразующего материала и является современной перспективной технологией, широко применяемой в таких отраслях, как фармацевтическая, сельскохозяйственная и т.д. В медицине для получения контрастных препаратов для магниторезонансной диагностики используют микрокапсулирование магнитных материалов полимерными оболочками, обеспечивающими их биосовместимость.

Целью данной работы была отработка методики микрокапсулирования магнитных наночастиц железа оболочкой из сшитой эпоксидной смолы.

В качестве капсулирующего материала была использована смола марки КДА, представляющая собой продукт модификации эпоксидного олигомера ЭД-20 алифатической смолой ДЭГ-1. В качестве отверждающего агента использовали аминный отвердитель триэтилентетрамин (ТЭТА). Капсулируемым веществом были сферические наночастицы металлического железа со средним размером частиц 90 нм, полученные в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва (см. рис. 1).

Предварительно был приготовлен композит, состоящий из эпоксидной смолы КДА, отвердителя в соотношении 1:2 и наночастиц желе-

за в отношении 20% к общей массе композита. Капсулирование проводили, добавляя в раствор неионогенного ПАВа Triton TX-100 небольшие количества приготовленного композита и подвергая данную смесь ультразвуковой обработке с помощью УЗ процессора Cole Palmer CPX 750. При ультразвуковой обработке происходил нагрев суспензии и отверждение оболочек на частицах (см. рис. 2).

Методом динамического светорассеяния с помощью анализатора Brookhaven ZetaPlus был измерен размер капсулированных частиц в суспензии, который составил 300 нм.

Содержание Fe в полученных микрокапсулированных частицах было определено методом ТГ/ДСК с помощью анализатора NETZSCH STA409. Было показано, что оно составляет около 10% по массе.

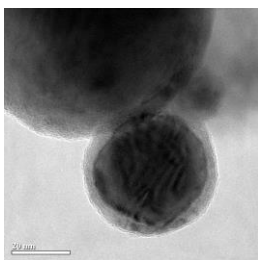


Рис. 1. Электронная микротофотография наночастиц Fe

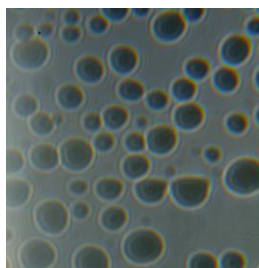


Рис. 2. Фотография закапсулированных частиц с оптического микроскопа

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке проекта УрО РАН № 15-9-2-32 и темы госзадания № 0389-2014-0002.*

## **ДИНАМИЧЕСКИЕ И СТАЦИОНАРНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ ГИДРОКСИПРОПИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ**

*Абу Салех А.С., Русинова Е.В., Вишневков С.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Механические свойства растворов полимеров могут определяться как в условиях установившегося вязкого течения, так и в режиме гармонического нагружения. В первом случае свойства системы характеризуются эффективной вязкостью, которую называют стационарной вязкостью  $\eta$ , а во втором – вязкоупругими функциями: модулями упругости  $G'$  и потерь  $G''$  и динамической вязкостью  $\eta^*$ . Для растворов гибкоцепных полимеров, характеризующихся полной кривой течения, между за-